

CLIPPEDIMAGE= JP410301472A

PAT-NO: JP410301472A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10301472 A

TITLE: METHOD OF SUPPORTING WORK AND DEVICE THEREFOR

PUBN-DATE: November 13, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ISHIZAWA, TOMOKI

NAKAJIMA, KAZUYOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

OMRON CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09109401

APPL-DATE: April 25, 1997

INT-CL (IPC): G09B005/12;G06F017/60

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of supporting work and device therefor permitting to instruct an optimal job instruction to workers according to a progress in an actual work.

SOLUTION: The time of starting a system, a scenario file held by a server is transferred to clients 20-1-20-n, and the clients refer to this scenario file and sequentially and automatically provide workers 50-1-50-n posted along production line 40 with job instruction information by using display operation device 22-1-22n. Further, the job instruction information or its timings to be provided to the workers are varied according to the operation of the display operation device 22-1-22-n or progresses in the jobs or degrees of their skills by the workers.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-301472

(43) 公開日 平成10年(1998)11月13日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 9 B 5/12

G 0 6 F 17/60

識別記号

F I

G 0 9 B 5/12

G 0 6 F 15/21

Z

R

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平9-109401

(22) 出願日 平成9年(1997)4月25日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 石沢 智樹

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(72) 発明者 中島 一義

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

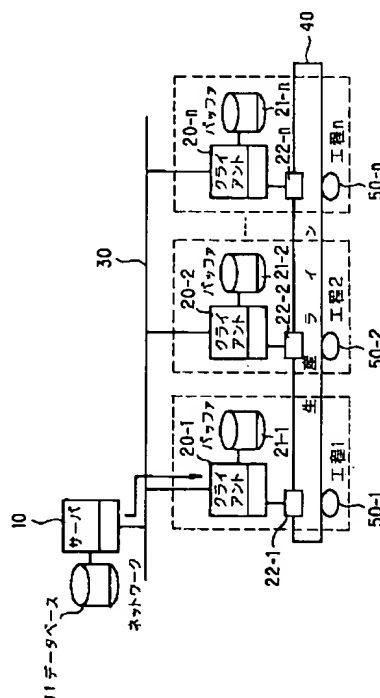
(74) 代理人 弁理士 和田 成則

(54) 【発明の名称】 作業支援方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 実作業の進み具合に対応して最適な作業指示情報を作業者に提示することができるようにした作業支援方法および装置を提供する。

【解決手段】 システム起動時にサーバ(10)が保持するシナリオファイルをクライアント(20-1~20-n)に転送し、クライアントは、このシナリオファイルを参照して生産ライン(40)に沿って配置された作業者(50-1~50-n)に作業指示情報を表示操作作用デバイス(22-1~22-n)を用いて順次自動提供する。また、作業者の表示操作作用デバイス(22-1~22-n)の操作若しくは作業の進行若しくは習熟度に対応して作業者に提供される作業指示情報若しくはその提供タイミングを可変する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 作業員に対して作業指示情報を提供することで作業支援を行う作業支援方法において、上記作業者の操作若しくは作業の進行に対応して上記作業者に提供する作業指示情報若しくはその提供タイミングを可変することを特徴とする作業支援方法。

【請求項2】 作業員に対して作業指示情報を提供することで作業支援を行う作業支援装置において、上記作業指示情報を再生する作業指示情報再生手段と、上記作業指示情報再生手段により再生される作業指示情報若しくはその再生タイミングを可変制御する制御手段と、を具備することを特徴とする作業支援装置。

【請求項3】 上記制御手段は、再提供イベント入力に対応して上記作業指示情報の先頭に戻って作業指示情報を再生するように上記作業指示情報再生手段を制御することを特徴とする請求項2記載の作業支援装置。

【請求項4】 上記制御手段は、ファイルまたはコマ進みまたは戻りイベント入力に対応して上記作業指示情報がファイルまたはコマ単位で進み若しくは戻って再生されるように上記作業指示情報再生手段を制御することを特徴とする請求項2記載の作業支援装置。

【請求項5】 上記制御手段は、作業者の習熟度に応じた作業標準時間に基づき上記作業指示情報が再生されるように上記作業指示情報再生手段を制御することを特徴とする請求項2記載の作業支援装置。

【請求項6】 複数の作業内容に応じた複数の作業シナリオを記憶したデータベースに対してデータを記録または読み出しをするサーバと、記憶手段および表示手段を制御するクライアントとを有し、クライアント側から作業内容に応じたスタートアップトリガとなるイベントの発生がサーバに伝えられることに応答して、サーバから前記作業内容のシナリオを前記クライアント側に送信し、クライアント側ではサーバからのシナリオを記憶手段に記憶し、以後この記憶手段に記憶したシナリオに従って作業が進むように作業を表示手段に表示することを特徴とする作業支援装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、FA（ファクトリオートメーション）製造現場における組立や加工、検査業務などの作業員に対して作業指示情報を提供することで作業員の作業を支援する作業支援方法および装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の作業支援方法としては、作業員に対する作業指示内容を文書でまとめて各作業員

に配布する方法がとられている。

【0003】すなわち、FA製造現場において、現場作業員が組立て／検査／保全などの作業を行う場合、紙ベースの作業手順書を作成し、その手順書を元に作業教育を実施し、実ラインで紙ベースの作業手順を参照し、実作業を行っている。

【0004】しかしながら、上記従来の紙ベース作業手順書、作業教育では、以下に示すような問題がある。

【0005】1) わかりやすい作業手順書にするためには、平明図形、立体図形化、写真化などの作成工数が大きくなる。

【0006】2) 現場作業ノウハウ（色情報、時間情報、音情報、機械の動きに基づく作業員の動作など）のドキュメント化は、困難である。

【0007】3) 不慣れた作業員（新人、パート）に対する付き切りの指導など作業教育工数が大きくなる。

【0008】4) 作業ノウハウの伝授はスムーズにいかず、もれが発生する。

【0009】5) 多品種少量生産に伴う作業手順の内容が複雑になるため、作業内容が覚えられない。

【0010】6) 段取り替えごとに、該当する作業手順書（紙）をキャビネットから出して作業をしなければならない。

【0011】7) 設計変更などによる作業内容変更連絡の迅速な対応工数が大きく、変更内容の徹底も難しい。

【0012】8) 作業員のスキル不足やスキルのバラツキが発生し、製造トラブルが多く発生し、対応工数増加、稼働率低下および製造品質のバラツキなどが発生する。

【0013】そこで、特開平7-64465号公報に見られように、作業指示情報を映像や音声などを活用して直感的に理解し易い情報にしてそれを電子的かつネットワークを介して提供することで上記問題を解決した組立作業手順指示方法が提案されている。

【0014】具体的には、上記特開平7-64465号公報に開示された組立作業手順指示方法は、以下の手順で制御される。

【0015】1) 作業指示情報を予めサーバからクライアントに転送しておく。

【0016】2) 運用時に作業計画に基づいてサーバからクライアントにどの情報をどれだけの時間だけ表示するかに関するコマンドを送る。

【0017】3) クライアントはこのコマンドにしたがって自身に記憶された作業指示情報を再生する。

## 【0018】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の作業支援方法においては、あくまでも現場作業員に対して作業計画通りに（機械的に）作業指示情報を再生表示していただくなので、作業員側の要求若しくは作業の進み具合に対しては全く考慮されておらず、作業計画

が綿密に出来上がっており、かつ順調に作業が行われている場合のみ有効になるものである。

【0019】例えば、作業計画が荒い場合や作業者の習熟度がばらつく場合等には必ずしも有効に動作するとは限らない。習熟度が高い作業者にとっては、早く次の作業内容を表示して欲しい状況も生じ、また、習熟度が低い作業者にとってはもう少し長く作業内容を表示して欲しいという状況も生じる。

【0020】すなわち、ただ機械的に作業指示情報を再生表示する従来の作業支援方法にあっては作業者にとって必要かつ確かな作業指示情報が得られるとは限らず、これによって、有効な作業効率の向上が期待できないという問題があった。

【0021】そこで、この発明は、実作業の進み具合に対応して最適な作業指示情報を作業者に提示することができるようにした作業支援方法および装置を提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1の発明は、作業員に対して作業指示情報を提供することで作業支援を行う作業支援方法において、上記作業者の操作若しくは作業の進行に対応して上記作業者に提供する作業指示情報若しくはその提供タイミングを可変することを特徴とする。

【0023】また、請求項2の発明は、作業員に対して作業指示情報を提供することで作業支援を行う作業支援装置において、上記作業指示情報を再生する作業指示情報再生手段と、上記作業指示情報再生手段により再生される作業指示情報若しくはその再生タイミングを可変制御する制御手段と、を具備することを特徴とする。

【0024】また、請求項3の発明は、請求項2の発明において、上記制御手段は、再提供イベント入力に対応して上記作業指示情報の先頭に戻って作業指示情報を再生するように上記作業指示情報再生手段を制御することを特徴とする。

【0025】また、請求項4の発明は、請求項2の発明において、上記制御手段は、ファイルまたはコマ進みまたは戻りイベント入力に対応して上記作業指示情報がファイルまたはコマ単位で進み若しくは戻って再生されるように上記作業指示情報再生手段を制御することを特徴とする。

【0026】また、請求項5の発明は、請求項2の発明において、上記制御手段は、作業者の習熟度に応じた作業標準時間に基づき上記作業指示情報が再生されるように上記作業指示情報再生手段を制御することを特徴とする。

【0027】また、請求項6の発明は、複数の作業内容に応じた複数の作業シナリオを記憶したデータベースに対してデータを記録または読み出しをするサーバと、記憶手段および表示手段を制御するクライアントとを有

し、クライアント側から作業内容に応じたスタートアップトリガとなるイベントの発生がサーバに伝えられることに応答して、サーバから前記作業内容のシナリオを前記クライアント側に送信し、クライアント側ではサーバからのシナリオを記憶手段に記憶し、以後この記憶手段に記憶したシナリオに従って作業が進むように作業を表示手段に表示することを特徴とする。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。

【0029】図1は、この発明に係る作業支援方法および装置を適用して構成される作業支援システムの一実施の形態をブロック図で示したものである。

【0030】図1において、この作業支援システムは、生産ライン40の各工程毎に配置される複数の現場作業者50-1～50-nに対して作業指示情報を提供するもので、サーバ10と、このサーバ10にネットワーク30を介して接続される複数のクライアント20-1～20-nとからなるサーバクライアントシステムとして構築される。

【0031】サーバ10には、画像情報などから構成される作業指示情報を蓄積するデータベース11が接続されている。

【0032】また、クライアント20-1～20-nには、バッファ21-1～21-nおよび表示操作デバイス22-1～22-nが接続されている。

【0033】ここで、バッファ21-1～21-nは、このシステムのスタートアップ時にサーバ10から転送されるシナリオファイルおよびクライアント20-1～20-nからの要求によりサーバ10から転送される作業指示情報などを格納するものである。

【0034】また、表示操作デバイス22-1～22-nは、現場作業者50-1～50-nが直接操作することにより作業指示情報などをクライアント20-1～20-nを介して取得するためのものである。

【0035】データベース11に蓄積され、クライアント20-1～20-nからの要求によりサーバ10からクライアント20-1～20-nに転送される作業指示情報は、作業要素の具体的な指示内容を記述したファイルから構成される。この作業指示情報は、現場作業者に作業指示内容を分かり易く伝えるために、映像、静止画、アニメーション、音声、テキストなどで表現されている。

【0036】ところで、映像、静止画、アニメーションなどの画像データは、その情報量が大量となるため、このままではネットワーク30上のトラフィックが増大し、サーバ10とクライアント20-1～20-nとの間のデータ転送の転送効率を低下させてしまうという問題がある。

【0037】そこで、この実施の形態の作業支援システ

ムにおいては、サーバ10に接続されるデータベース11に圧縮した画像データを蓄積し、この画像データをクライアント20-1~20-nに転送する際には、この圧縮したままの画像データをそのままクライアント20-1~20-nに転送するように構成し、クライアント20-1~20-n側でこの圧縮された画像データを伸長するように構成されている。したがって、クライアント20-1~20-nには圧縮された画像データを伸長する画像伸長機能が搭載されている。

【0038】画像データの圧縮/伸長は、例えば、静止画データであれば、JPEG規格、動画データであればMotion-JPEGという手法やMPEG規格を採用することができる。

【0039】ところで、この種の作業支援システムにおいては、作業指示の観点から、動画であっても任意の画面を切り出して内容を確認したいという要求が強い。この要求を満たすためには画像を構成する1コマ毎に画像データを空間圧縮するのみとした方が好ましく、上記Motion-JPEGとして知られている手法が適している。

【0040】すなわち、MPEGによる手法は、空間圧縮と時間圧縮を併用しているので、圧縮時点でコマ落ちが発生し、任意のコマを指定しても、これを再生表示することができない。

【0041】そこで、この実施の形態の作業支援システムにおいては、動画をMotion-JPEGの方式に準拠して、静止画を高速かつ連続的に再生する方式を採用している。ここで、再生速度は、例えば、30コマ/秒(NTSC規格)に準拠する。

【0042】ある特定の静止画像を切り出す方法としては、静止画像の1つ1つにユニークに番号やアドレスをつけることでも実現することができるが、Motion-JPEGの方式に準拠して、静止画を高速かつ連続的に再生する方式を採用する場合、1画面につき1/30秒均等に表示して行くことができるので、これを利用して時刻指定によりある特定の静止画像を切り出すことが可能である。

【0043】そこで、この実施の形態の作業支援システムにおいては、画像再生時にタイマをセットし、このタイマの値と画像の再生画面とを関連付けている。このような手法により、この内蔵タイマの値を参照することで再生画像の任意のコマを指定したコマ制御を実現している。

【0044】データベース11に蓄積され、この作業支援システムのスタートアップ時にサーバ10からクライアント20-1~20-nに転送されるシナリオファイルは、作業の対象品種毎に用意されているテキストベースのファイルである。このシナリオファイルは、この作業支援システムの自動実行時に参照されるもので、どの順番でどの指示ファイルを読み出すか、その再生時間が

どれくらいかが記述されている。

【0045】このシナリオファイルは、このシステム起動時のスタートアップイベントの発生により、サーバ10からクライアント20-1~20-nに読み出され、移行は、クライアント20-1~20-nに接続されたバッファ21-1~21-nに保持される。このような構成により、この作業支援システムを自動実行しつつも現場作業側で起こすイベントの対処を容易に追加可能にしている。すなわち、現場作業側で起こすイベントを予めシナリオファイルにあるアクションにて対処することが容易になる。

【0046】このシナリオファイルを構成することにより、この作業支援システムの自動実行時において次に読み出すべきファイルをこのシナリオファイルの中で指定することで、各作業指示ファイルは次のファイルを読み出すためのデータを付加する必要がなく、作業ファイルとしての独立性と再利用性を高めることができる。すなわち、ファイルにチェーン構造を持たせる必要がなくなる。なお、このシナリオファイルは、クライアント20-1~20-nにある実行ルーチンから参照される。

【0047】この作業支援システムにおいて、作業指示情報の再生を自動実行している状態で、現場作業側において再生画面を操作したい場合は、表示操作用デバイス22-1~22-nからその操作指示を入力する。この操作指示を入力する手段としては、キーボード、マウスの他、この作業支援システム専用に作られた入力デバイスを用いることができる。この指示入力手段は、上記シナリオファイルから見ればイベントのトリガ発生手段となる。

【0048】図2は、上記シナリオファイルの一例を示したものである。この図2に示すシナリオファイルは、

- 1) イベント番号
- 2) イベント名称
- 3) 再生指定ファイル名
- 4) ファイルの再生時間
- 5) 次のイベントの名称

の項目を有し、エンドレスで、ファイル1からファイル3を繰り返して再生するシナリオを記述している。

【0049】図3は、クライアント20-1~20-nの内部プログラム構造をブロック図で示したものである。

【0050】図3において、クライアント内部のプログラム20は、実行ルーチン201、シナリオファイル202、イベント検知、特定ルーチン203から構成される。このプログラム20は、表示操作入力デバイス群22aおよび現場情報の入力デバイス群22bからのイベントのトリガ入力により動作する。

【0051】ここで、作業側が操作する表示操作入力デバイス群22aには、

- 1) キーボード204-1

- 2) マウス204-2
  - 3) タッチパネル204-3
  - 4) バーコードリーダ204-N
- 等があり、現場情報の入力デバイス群22bには、
- 1) 各種スイッチ205-1
  - 2) タイマ205-2
  - 3) 各種センサ205-3
  - 4) その他各種入力装置205-M
- が含まれる。

【0052】すなわち、タイマ205-2や現場作業者が操作するような多種ハードウェアから操作信号が発生すると、これをイベントのトリガ信号としてイベント検知、特定ルーチン203に上げる。イベント検知、特定ルーチン203では、これらの入力デバイスを仮想化し、単にどんな種類のイベントがあがったかだけを認識し、これを予め対応付けられた検出信号として実行ルーチン201に通知する。

【0053】この検出信号は認識されたイベントの種類だけ存在し、その種類は、以下のようなものがある。

- 1) システムのスタートアップ
- 2) システムの終了
- 3) タイマのタイムアップ
- 4) ファイル再生の一時停止
- 5) 次ファイル表示
- 6) 現ファイルの再表示
- 7) 先頭ファイルからの再表示
- 8) ファイル再生一時停止の再開

これらは、次に説明する図4のフローチャートに示するようなイベント特定ロジックにしたがって特定される。

【0054】なお、上述したように、実行ルーチン201とシナリオファイル202とを明確に分けることにより、シナリオファイルを書き換えるだけで実行内容を容易に変更することができ、その汎用性を高めることができる。

【0055】図4は、この実施の形態の作業支援システムにおけるクライアント20-1～20-nの動作をフローチャートで示したものである。

【0056】図4において、まず、スタートアップイベントかが調べられる(ステップ231)。

【0057】ところで、この実施の形態の作業支援システムにおいて、作業支援の運用スタートは、例えば、作業対象に対してユニークに付けられているバーコード(作業内容)を図3に示したバーコードリーダ204-Nで読み取ることをトリガとするように構成されているので、ステップ231のスタートアップイベントかは、バーコードリーダ204-Nの読み取り入力があったかにより調べられる。

【0058】すなわち、図3に示した実行ルーチン201は、上述したようにスタートアップするための特定のトリガを予め決めており、そのトリガを図3に示したイ

イベント検知、特定ルーチン203が検知すると、スタートアップイベントとして、サーバ10に対してシナリオファイルの転送を要求する。

【0059】以降、クライアントは、シナリオファイルを保持し、後述のタイムアップイベント発生毎にこのシナリオファイルを参照して作業指示ファイルの提供を自動的に実行する。

【0060】すなわち、次に、シナリオファイル着信かを調べ(ステップ232)、シナリオファイル着信でないと(ステップ232でNo)、ステップ231に戻ってシナリオファイル着信を待つが、シナリオファイル着信、すなわちシナリオファイルが受信されると(ステップ232でYes)、クライアントの実行ルーチン201は、シナリオファイルに記述されている順番通りにこのシナリオファイルの先頭から作業指示ファイルの提供を自動的に実行する。

【0061】まず、シナリオファイルの先頭のイベントの名称を参照し、

- 1) 指定ファイル読み出し
- 2) ローカルのバッファ(バッファ21-1～21-n)に記憶(書き込み)を行う(ステップ233)。

【0062】次に、イベント名称、タイマをセットし、指定イベントのファイル再生スタート、すなわち、このシナリオファイルのイベント名称を記憶するとともに、このシナリオファイルに予めセットされている再生時間データに基づいて実行ルーチン201の内蔵タイマをセットし、ローカルのバッファからのファイル再生を開始する(ステップ234)。

【0063】そして、イベント検知、特定ルーチン203によるイベント入力検知かを調べ(ステップ235)、イベント入力を検知しないと(ステップ235でNo)、ステップ235に戻ってイベント入力検知を待つが、イベント入力検知であると判断されると(ステップ235でYes)、この検知したイベントが終了イベントかを調べる(ステップ236)。

【0064】ここで、この検知したイベントが終了イベントであると(ステップ236でYes)、このシステムの動作を終了する。

【0065】また、ステップ236で、この検知したイベントが終了イベントでないと判断された場合は(ステップ236でNo)、次に、この検知したイベントがタイムアップイベントかを調べる(ステップ237)。

【0066】ここで、この検知したイベントがタイムアップイベントである場合は(ステップ237でYes)、シナリオファイル202を参照して次イベントを認識し(ステップ239)、タイマカウントのリセットを行い(ステップ240)、ステップ234に戻る。

【0067】また、ステップ237で、この検知したイベントがタイムアップイベントでないと判断された場合は(ステップ237でNo)、次に、この検知したイベ

ントが再表示イベントかを調べる(ステップ238)。

【0068】ここで、この検知したイベントが再表示イベントでない場合は(ステップ238でNo)、ステップ235に戻るが、この検知したイベントが再表示イベントである場合は(ステップ238でYes)、先頭イベント名称を参照して先頭イベントを認識し(ステップ241)、タイムカウントのリセットを行い(ステップ240)、ステップ234に戻る。

【0069】すなわち、クライアントの実行ルーチン201は、ファイルのタイムアップによるタイムアップイベントが入力されると、記憶済みの現イベント番号を元にシナリオファイル202を読みに行く。そこには次に読むべきファイル名が記述されているので、これにより次のファイルを読みに行く。このようにタイムアップイベントの発生をトリガとしてシナリオファイル202が参照される。

【0070】また、クライアントの実行ルーチン201がタイムアップとは別の種類のイベントをイベント検知、特定ルーチン203を経て通知されると、実行ルーチン201はそのイベントの種類を特定してそれに対応した表示操作を実行する。

【0071】ここで、入力デバイスは様々であるが、操作指示と対応するイベント種類があらかじめ対応が取れており、イベント検知、特定ルーチン203内に内蔵されている。これにより、どの種の操作指示イベントかを特定し、特定結果を実行ルーチン203に通知する。この特定結果によって、実行ルーチン201はシナリオファイルを参照したり、タイム値を操作したりする。

【0072】例えば、作業者が次のファイル表示指示をした場合は、タイムアップイベントと同様に現在実行中のイベント名称を元にシナリオファイルを参照して、次のイベント名称を取得した後、次のファイルを読み出す。再生ファイルが変わることにより、タイムは再度セットし直される。

【0073】現在のファイル再生中に最初から再生し直したい場合、現在のイベント名称を参照するのみで、再度現状のファイル名が読み出される。タイムは再度セットされる。

【0074】また、終了もイベントの1つとして扱うことで、終了指示を入力すればシステムを終了することができる。

【0075】図5は、図1に示したこの実施の形態の作業支援システムにおける表示操作デバイス22-1～22-nの表示例を示したものである。

【0076】この図5に示す表示例においては、①～⑧の8工程に対応する作業指示情報の詳細データを表示することができるように構成されている。ここで、この詳細データの注意点は、例えば文字の点滅や移動によってわかりやすく強調するように構成されている。なお、この作業指示情報は、作業項目に対してサーバ10

から検索され、現場作業のクライアント端末、すなわち表示操作デバイス22-1～22-nに表示される。

【0077】上述したように、この実施の形態の作業支援システムにおいては、以下に示すように構成される。

【0078】1) 現場作業動作や製品情報をビデオ撮影した映像を元に、作業指示情報を動画/静止画として簡単に作成/選択できる。

【0079】2) 作業指示内容を画像(動画/静止画)、音声、文字、記号、作業補助情報などを用いたビジュアルで分かり易いマルチメディア作業支援情報として提供する。

【0080】3) 任意の作業支援情報を選択し連結でき、それぞれの作業表示時間を記述できるシナリオファイルとし、さらに、複数の作業情報と現場情報との関連づけを行える構成にして、作業支援情報とともに、サーバ側(データベース)に登録できる。

【0081】4) クライアント側では、現場情報のトリガ信号をイベントとして検出し、該当の作業支援情報を検索できる機能を持たせ、サーバ側のシナリオファイルに沿って作業支援情報を連続的に表示する機能を持たせる。

【0082】このような構成によると、以下の効果が期待できる。

【0083】1) 技能労働者のスキル向上/多能工化を支援できる。

a. 現場情報(BCR)から、作業者が必要とする最適な作業情報を自動的に提供できる。

b. 多品種少量生産に伴う複雑な作業でも、ミスなく作業を行うことができる。

c. 作業ポイントの強調(音声/記号/補助情報)もでき、作業ミス/ボカミスを削減することができる。

d. ビジュアルで分かり易い為、現場作業者のスキル向上が早期に図れる。

【0084】2) 熟練労働者の技術伝承に対応できる。

a. 熟練労働者の作業ノウハウを映像化し、ビジュアルな作業情報として一元管理できる。

b. 新人/ベテランによる作業スキルの均一化により稼働率の平準化および向上を図ることができる。

【0085】3) ビジュアルな作業支援情報化による製造コスト/間接工数の削減を図ることができる。

a. 早期スキル向上のための作業教育工数が削減できる。

b. 現場作業者のスキル向上/多能工化の為、問い合わせなどの間接工数が削減できる。

c. 試作ラインでのビデオ映像から、わかりやすい作業手順作成を簡単に作成できる。

d. 作業手順書の一元管理による改訂/連絡/徹底などの間接工数が削減できる。

【0086】次に、この作業支援システムにより提供される作業指示情報の再生タイミングを実作業の進み具合

によって作業側から調整、操作することができるようにしたこの発明の他の実施の形態について説明する。

【0087】この実施の形態によると、システムから一方的に提供される指示情報に対して実作業時の時間的な振れを現場の実状に合わせて作業側自身がコントロールできるようにする。

【0088】例えば、習熟度の高い作業側においては、既知の指示情報を飛ばして不明箇所のみ一時停止表示するようなこともできる。また、実作業の進捗に合わせて情報の呼び出しタイミングをコントロールできるので、作業計画が粗くても現場側での実作業の進捗を考慮することが可能になる。

【0089】図6は、このように構成したこの発明の他の実施の形態の作業支援システムにおけるクライアントの動作をフローチャートで示したものである。

【0090】なお、この実施の形態において、その基本的構成は図1乃至図3に示した構成と同様のものを用いることができるが、この実施の形態の作業支援システムにおいては、その検出信号の種類として、以下のようなものを用いる。

- 【0091】1) システムのスタートアップ
- 2) システムの終了
- 3) タイマのタイムアップ
- 4) ファイル再生の一時停止
- 5) ファイル再生一時停止の再開
- 6) 次ファイルの表示
- 7) 現ファイルの再表示
- 8) 現時点の画像からコマ戻し
- 9) 現時点の画像からコマ進み

【0092】図6において、まず、スタートアップイベントかが調べられる(ステップ211)。

【0093】このステップ211のスタートアップイベントかは、例えば、図2に示したバーコードリーダ204-Nの読み取り入力があったかにより調べられる。

【0094】次に、シナリオファイル着信かを調べ(ステップ212)、シナリオファイル着信でないと(ステップ212でNo)、ステップ212に戻ってシナリオファイル着信を待つが、シナリオファイル着信、すなわちシナリオファイルが受信されると(ステップ212でYes)、クライアントの実行ルーチン201は、シナリオファイルに記述されている順番通りにこのシナリオファイルの先頭から作業指示ファイルの提供を自動的に実行する。

【0095】まず、シナリオファイルの先頭のイベントの名称を参照し、

- 1) 指定ファイル読み出し
- 2) ローカルのバッファ(バッファ21-1~21-n)に記憶(書き込み)を行う(ステップ213)。

【0096】ここで、ローカルのバッファ(バッファ21-1~21-n)に書き込むのは、いちいちサーバ1

0から情報をもらうことによる作業効率、転送効率の低下を防止すると同時に、後述のコマ単位や作業指示ファイル単位での進み、戻し操作を実現し、かつそれを高速に実行するためである。

【0097】次に、イベント名称、タイマをセットし、指定イベントのファイル再生スタートを行う(ステップ214)。そして、イベント検知、特定ルーチン203によるイベント入力検知かを調べ(ステップ215)、イベント入力を検知しないと(ステップ215でNo)、ステップ215に戻ってイベント入力検知を待つが、イベント入力検知であると判断されると(ステップ215でYes)、この検知したイベントが終了イベントかを調べる(ステップ216)。

【0098】ここで、この検知したイベントが終了イベントであると(ステップ216でYes)、このシステムの動作を終了する。

【0099】また、ステップ216で、この検知したイベントが終了イベントでないと判断された場合は(ステップ216でNo)、次に、この検知したイベントがタイムアップイベントかを調べる(ステップ217)。

【0100】ここで、この検知したイベントがタイムアップイベントである場合は(ステップ217でYes)、シナリオファイル202を参照して次イベントを認識し(ステップ218)、タイマカウントのリセットを行い(ステップ219)、ステップ214に戻る。

【0101】また、ステップ217で、この検知したイベントがタイムアップイベントでないと判断された場合は(ステップ217でNo)、次に、この検知したイベントが一時停止再開イベントかを調べる(ステップ221)。

【0102】ここで、この検知したイベントが一時停止再開イベントである場合は(ステップ221でYes)、タイマのカウントを再開し(ステップ222)、ステップ215に戻る。

【0103】また、ステップ221で、この検知したイベントが一時停止再開イベントでないと判断された場合は(ステップ221でNo)、次に、この検知したイベントが一時停止イベントかを調べる(ステップ223)。

【0104】ここで、この検知したイベントが一時停止イベントである場合は(ステップ223でYes)、タイマのカウントを一時停止し(ステップ224)、ステップ215に戻る。

【0105】また、ステップ223で、この検知したイベントが一時停止イベントでない場合は(ステップ223でNo)、次に、操作対象がファイルかコマかを調べる(ステップ225)。

【0106】ここで、操作対象がファイルである場合は、次に、このファイルの進みか戻りかを調べ(ステップ226)、進みの場合は、シナリオファイル202を



参照して次イベントを認識し(ステップ218)、タイムカウントのリセットを行い(ステップ219)、ステップ214に戻り、戻りの場合は、現イベント名称を参照して現イベントを認識し(ステップ220)、タイムカウントのリセットを行い(ステップ219)、ステップ214に戻る。

【0107】また、ステップ225で、操作対象がコマであると判断された場合は、次に、このコマの進みか戻りかを調べ(ステップ227)、進みの場合は、タイムカウントを一つ進めて一時停止、すなわちコマ送りの状態にし(ステップ228)、ステップ215に戻り、戻りの場合は、タイムカウントを一つ戻して一時停止、すなわちコマ戻しの状態にして(ステップ229)、ステップ215に戻る。

【0108】すなわち、クライアントの実行ルーチン201は、ファイルのタイムアップによるタイムアップイベントが入力されると、記憶済みの現イベント番号を元にシナリオファイル202を読みに行く。そこには次に読むべきファイル名が記述されているので、これにより次のファイルを読みに行く。このようにタイムアップイベントの発生をトリガとしてシナリオファイル202が参照される。

【0109】また、クライアントの実行ルーチン201がタイムアップとは別の種類のイベントをイベント検知、特定ルーチン203を経て通知されると、実行ルーチン201はそのイベントの種類を特定してそれに対応した表示操作を実行する。

【0110】ここで、入力デバイスは様々であるが、操作指示と対応するイベント種類があらかじめ対応が取れており、イベント検知、特定ルーチン203内に内蔵されている。これにより、どの種の操作指示イベントかを特定し、特定結果を実行ルーチン203に通知する。この特定結果によって、実行ルーチン201はシナリオファイルを参照したり、タイム値を操作したりする。

【0111】例えば、作業者が次のファイル表示指示をした場合は、タイムアップイベントと同様に現在実行中のイベント名称を元にシナリオファイルを参照して、次のイベント名称を取得した後、次のファイルを読み出す。再生ファイルが変わることにより、タイムは再度セットし直される。

【0112】現在のファイル再生中に最初から再生し直したい場合、現在のイベント名称を参照するのみで、再度現状のファイル名が読み出される。タイムは再度セットされる。

【0113】画面の一時停止を指示した場合、画面は一時停止表示するとともにタイムカウントも一時停止する。

【0114】コマ送りやコマ戻しを指示した場合、現在のタイム値を基点にコマ操作を実行する。このとき、1コマの再生にかかる時間は予め決まっており、タイム値

と画面を連動するようにしておくことにより、タイムカウント値を操作することでコマ送り操作が可能になる。

【0115】1コマ分の再生時間を現在のタイム値に加えることで1コマ進む。または現在のタイム値から減算すれば、1コマ戻る。

【0116】なお、一時停止、コマ送り、コマ戻しのいずれか操作後に再開指示すると、その時点からタイムカウントが再開する。

【0117】また、終了もイベントの1つとして扱うことで、終了指示を入力すればシステムを終了することができる。

【0118】上記実施の形態の作業支援システムの特徴を示すと以下ようになる。

【0119】1) 作業指示情報は全て静止画の集合体として扱う。これによりコマ単位での再生操作を時刻(タイム値)指定にて可能にする。

【0120】2) 自動実行するための再生順や再生時間を記述したシナリオファイルをサーバではなくクライアントで管理する。これにより、クライアントからの操作入力をトリガに、シナリオファイルを参照してイベントを実行することが容易となる。また、イベントに対する実行内容はシナリオファイルを書き換えるだけなため、システム動作の変更も容易である。

【0121】3) 作業から操作指示するためにクライアントにはイベントのトリガ信号を発生する入力装置を装備する。この入力装置からの操作指示は全てイベントとしてクライアント内のイベント検知、特定ルーチンにて内容を解釈されて実行される。

【0122】4) 必要なときに必要な作業要素情報をイベントという形で、例えばサーバから新たな作業指示情報を呼び出したり、現在再生中の情報をコマ単位での再生あるいは一時停止するなどの操作を可能にする。

【0123】5) 作業指示情報の提示を自動実行しつつも必要なときに作業側で作業指示情報を操作して確認できるような構成にしたことにより、結果として生産効率を損なわないという効果が得られる。

【0124】次に、作業者の習熟度によって作業側から指示情報の自動再生のタイミングを調整できるようにしたこの発明の更に他の実施の形態について説明する。

【0125】この実施の形態においては、システムから一方的に提供される指示情報に対して実作業時の時間的な振れを作業者の習熟度に合わせて作業者自身がコントロールできるようになるので、作業計画が粗くても現場側での実作業の進捗を考慮することが可能になる。

【0126】図7は、この実施の形態の作業支援システムで用いる習熟度の等級に基づく作業標準時間との乖離係数テーブルの一例を示したものである。

【0127】この乖離係数テーブルは、作業者の習熟度を等級として定義し、各等級において標準作業時間との乖離係数を明記する。この実施の形態の作業支援システ

ムでは、この乖離係数を基準に作業者の習熟度に応じた作業時間を作業標準時間から自動算出し、この算出した作業時間を元に作業指示情報を提供する。

【0128】この乖離係数テーブルは、作業の対象品種毎に用意されるもので、図7に示すように、クライアント側でイベントとして入力された習熟度に対応した作業内容毎の標準作業時間との乖離係数が記述されている。

【0129】この乖離係数テーブルが記述されたファイルは、最初、サーバ側に置かれており、システムの起動時のスタートアップイベントの発生によりクライアント側に読み出され、以降は、シナリオファイルとともにクライアント側で保持される。これにより作業指示情報の提供を自動実行しつつも作業側で起こすイベントの対処を容易に追加可能になる。

【0130】このファイルを構成することにより、作業指示情報の提供の自動実行においてシナリオファイルの作業との関連付けが容易となり、シナリオファイルの独立性と再利用性を高めることができる。このファイルは次に示すフローチャートから明らかになるようにクライアントの実行ルーチン201から参照される。

【0131】図8は、このように構成したこの発明の更に他の実施の形態の作業支援システムにおけるクライアントの動作をフローチャートで示したものである。

【0132】なお、この実施の形態においても、その基本的構成は図1乃至図3に示した構成と同様のものを用いることができるが、この実施の形態の作業支援システムにおいては、その検出信号の種類として、以下のものを用いる。

- 【0133】1) システムのスタートアップ
- 2) システムの終了
- 3) タイマのタイムアップ
- 4) 次ファイルの表示
- 5) 現ファイルの再表示
- 6) 作業者の習熟度

【0134】図8において、まず、スタートアップイベントかが調べられる(ステップ251)。

【0135】次に、シナリオファイル・習熟テーブル着信かが調べられ(ステップ252)、シナリオファイル・習熟テーブル着信でない(ステップ252でNo)、ステップ251に戻ってシナリオファイル・習熟テーブル着信を待つが、シナリオファイル・習熟テーブル着信であると(ステップ252でYes)、クライアントの実行ルーチン201は、シナリオファイルの先頭のイベントの名称を参照し、

- 1) 指定ファイル読み出し
- 2) ローカルのバッファ(バッファ21-1~21-n)に記憶を行う(ステップ253)。

【0136】次に、習熟度イベントかを調べ(ステップ254)、習熟度イベントでない場合は(ステップ25

4でNo)、ステップ254に戻り、習熟度イベントを待つが、習熟度イベントである場合は(ステップ254でYes)、習熟度テーブルから、

- 1) 標準時間の係数を算出する
- 2) ローカルのバッファ(バッファ21-1~21-n)に記憶の処理を行う(ステップ255)。

【0137】そして、イベント名称、タイマをセットし、指定イベントのファイル再生スタートを行う(ステップ256)。

【0138】次に、イベント検知、特定ルーチン203によるイベント入力検知かを調べ(ステップ257)、イベント入力を検知しないと(ステップ257でNo)、ステップ257に戻ってイベント入力検知を待つが、イベント入力検知であると判断されると(ステップ257でYes)、この検知したイベントが終了イベントかを調べる(ステップ258)。

【0139】ここで、この検知したイベントが終了イベントであると(ステップ257でYes)、このシステムの動作を終了する。

【0140】また、ステップ257で、この検知したイベントが終了イベントでないと判断された場合は(ステップ257でNo)、次に、この検知したイベントがタイムアップイベントかを調べる(ステップ259)。

【0141】ここで、この検知したイベントがタイムアップイベントである場合は(ステップ259でYes)、シナリオファイル202を参照して次イベントを認識し(ステップ260)、タイマカウントのリセットを行い(ステップ261)、ステップ256に戻る。

【0142】また、ステップ259で、この検知したイベントがタイムアップイベントでないと判断された場合は(ステップ259でNo)、ステップ257に戻り、ステップ259でタイムアップイベントと判断されるまで、ステップ257からステップ259を繰り返す。

【0143】上記実施の形態の作業支援システムにおける特徴は以下になる。

【0144】1) 作業者の習熟度を複数の等級として定義し、各等級において標準作業時間との乖離係数を明記したテーブルとその係数を基準に、作業者の習熟度に応じた作業時間を自動算出した時間を元に作業指示情報を提供する。

【0145】2) 自動実行するための再生順や作業標準時間を記述したシナリオファイルをサーバではなくクライアントで管理する。これにより、クライアントからの操作入力をトリガに、シナリオファイルを参照してイベントを実行することが容易となる。また、イベントに対する実行内容はシナリオファイルを書き換えるだけなため、システム動作の変更も容易である。

【0146】3) 作業側から操作指示するためにクライアントにはイベントのトリガ信号を発生する入力装置を装備する。この入力装置から、習熟度を認識する情報や

作業操作指示は全てイベントとしてクライアント内のイベント検知、特定ルーチンにて内容を解釈されて実行し、操作指示は全てイベントとしてクライアント内のイベント検知、特定ルーチンにて内容を解釈されて実行される。

【0147】4) 作業者の習熟度に基づいた作業標準時間の変更が可能となり、習熟度に応じた作業情報を提供できるような構成にしたことにより、結果として生産効率を損なわないという効果が得られる。

【0148】なお、上記全ての実施の形態においては、この発明に係わる作業支援システムをサーバクライアントシステムとして構築した場合について示したが、この発明は、ネットワークのない、ローカルマシンのみで自動提供する作業指示システムに適用しても同様に構成することができる。この場合は、クライアントサーバ形態がなくなるのみで、作業指示ファイルとシナリオファイルは最初からローカルにあることになる。

【0149】また、この発明は、ネットワークの有無に関わらず、作業指示の自動提供機能のないシステムに適用することもできる。この場合は、イベントドリブンでしか情報提供しないシステムとなるが、例えば、めったに利用されない保全情報提供システムなどの用途に適用することができ、イベント内容を「エラーコードにしたがって保全指示ファイルを読み出す」「エラーコードにしたがって予め関連付けているI/Oのデータを読み出し、保存する」などに書き換える保全情報提供システムとなる。

【0150】また、この発明は、動画像のない静止画だけの作業指示ファイルだけを扱うような作業環境システムも適用することができる。この場合はコマ単位での操作概念がなくなるのみで、一時停止や別の作業ファイルの呼び出しにはそのまま適用することができる。

【0151】また、この発明は、サーバに画像圧縮機能とビデオカメラを接続することで、リアルタイムに映像を圧縮してクライアントに供給するリアルタイム監視システムにも適用することができる。この構成の場合、サーバに接続されたカメラからの映像を画面に表示することを指定することを指示イベントとして捉えることができる。また、カメラの接続位置はサーバだけでなく、ネットワークに接続して画像圧縮機能を備えたマシンであってもよい。

【0152】また、提供される情報の指示コマンドとして、一時停止、進め、戻れ、以外に中止、再開などの機能についても同様に適用可能である。

【0153】また、バッファは、ハードディスクなどの大容量ストレージの他、キャッシュメモリも用いることができる。

【0154】また、入力装置は汎用のキーボードの他、タッチパネルやスイッチ、バーコードリーダ、スキャナ、IDカードリーダなどの他、各種スイッチ、各種セ

ンサ類、あるいはそれらを組み合わせて作った専用入力機器であってもよい。

【0155】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によれば、作業者の操作若しくは作業の進行に対応して作業者に提供する作業指示情報若しくはその提供タイミングを可変することができるように構成したので、実作業の進み具合に対応して最適な作業指示情報を作業者に提示することができ、生産効率の向上が図れるとともに、更に以下に示すような効果を奏する。

【0156】1) 技能労働者のスキル向上/多能工化を支援できる。

【0157】2) 熟練労働者の技術伝承に対応できる。

【0158】3) ビジュアルな作業支援情報化による製造コスト/間接工数の削減を図ることができる。

【0159】4) 作業指示情報の提示を自動実行しつつも必要ときに作業者側で作業指示情報を操作して確認でき、生産効率を損なわない。

【0160】5) クライアントからの操作入力をトリガに、シナリオファイルを参照してイベントを実行することが容易となり、また、イベントに対する実行内容はシナリオファイルを書き換えるだけなため、システム動作の変更も容易である。

【0161】6) 作業者の習熟度に基づいた作業標準時間の変更が可能になり、生産効率の向上が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係わる作業支援方法および装置を適用して構成される作業支援システムの一実施の形態を示すブロック図。

【図2】図1に示した作業支援システムで用いられるシナリオファイルの一例を示した図。

【図3】図1に示した作業支援システムにおけるクライアントの内部プログラム構造を示したブロック図。

【図4】図1に示した作業支援システムにおけるクライアントの動作を示すフローチャート。

【図5】図1に示した作業支援システムにおける表示操作デバイスの表示例を示した図。

【図6】この発明の他の実施の形態の作業支援システムにおけるクライアントの動作を示すフローチャート。

【図7】この発明の更に他の実施の形態の作業支援システムで用いる習熟度の等級に基づく作業標準時間との乖離係数テーブルの一例を示す図。

【図8】図7に示した乖離係数テーブルを用いるこの発明の更に他の実施の形態の作業支援システムにおけるクライアントの動作を示すフローチャート。

【符号の説明】

10 サーバ

11 データベース

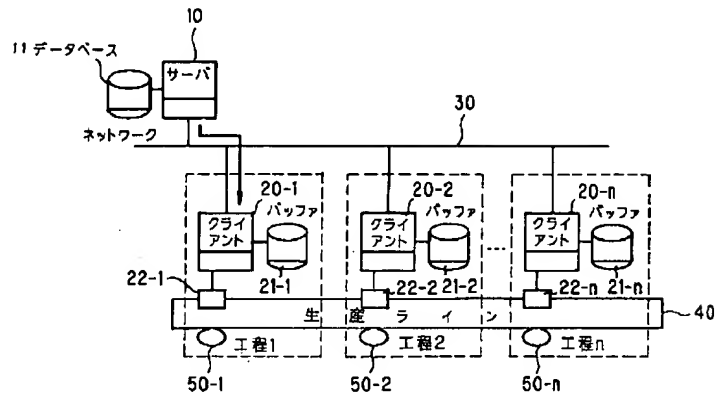
20-1~20-n クライアント

21-1~21-n バッファ

22-1～22-n 表示操作デバイス  
 22a 作業者が操作する表示操作入力デバイス群  
 22b 現場情報の入力デバイス群  
 50-1～50-n 現場作業者  
 201 実行ルーチン  
 202 シナリオファイル  
 203 イベント検知、特定ルーチン  
 204-1 キーボード

204-2 マウス  
 204-3 タッチパネル  
 204-N バーコードリーダー  
 205-1 各種スイッチ  
 205-2 タイマ  
 205-3 各種センサ  
 205-M その他各種入力装置

【図1】



【図2】

<シナリオファイルの例(エンドレス1からファイル3を繰り返し替えし再生するシナリオ)>

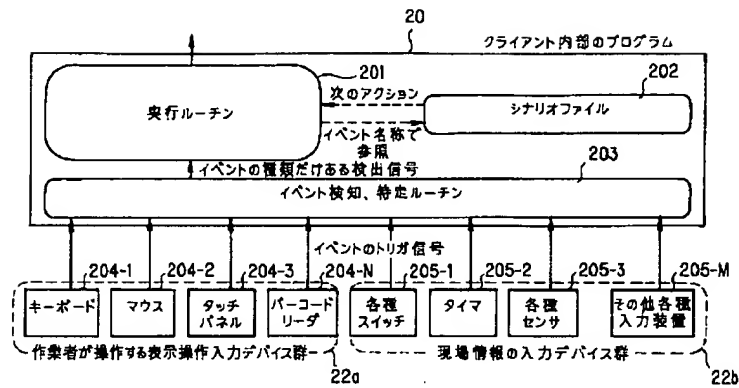
| イベント番号 | イベント名称 | 再生指定ファイル名 | ファイルの再生時間 | 次のイベント名称 |
|--------|--------|-----------|-----------|----------|
| 1      | event1 | ファイル1     | 30秒       | event2   |
| 2      | event2 | ファイル2     | 60秒       | event3   |
| 3      | event3 | ファイル3     | 120秒      | event1   |

【図7】

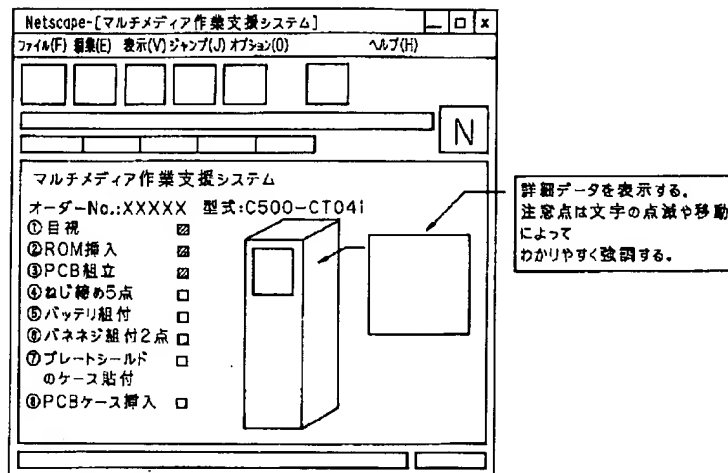
<習熟度に基づく作業標準時間との相違係数テーブル：習熟度を5段階の例>

| 習熟度 | 作業1 | 作業2 | 作業3 | 作業4 |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1   | 0.8 | 0.8 | 1.0 | 0.5 |
| 2   | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 0.7 |
| 3   | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| 4   | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.2 |
| 5   | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.3 |

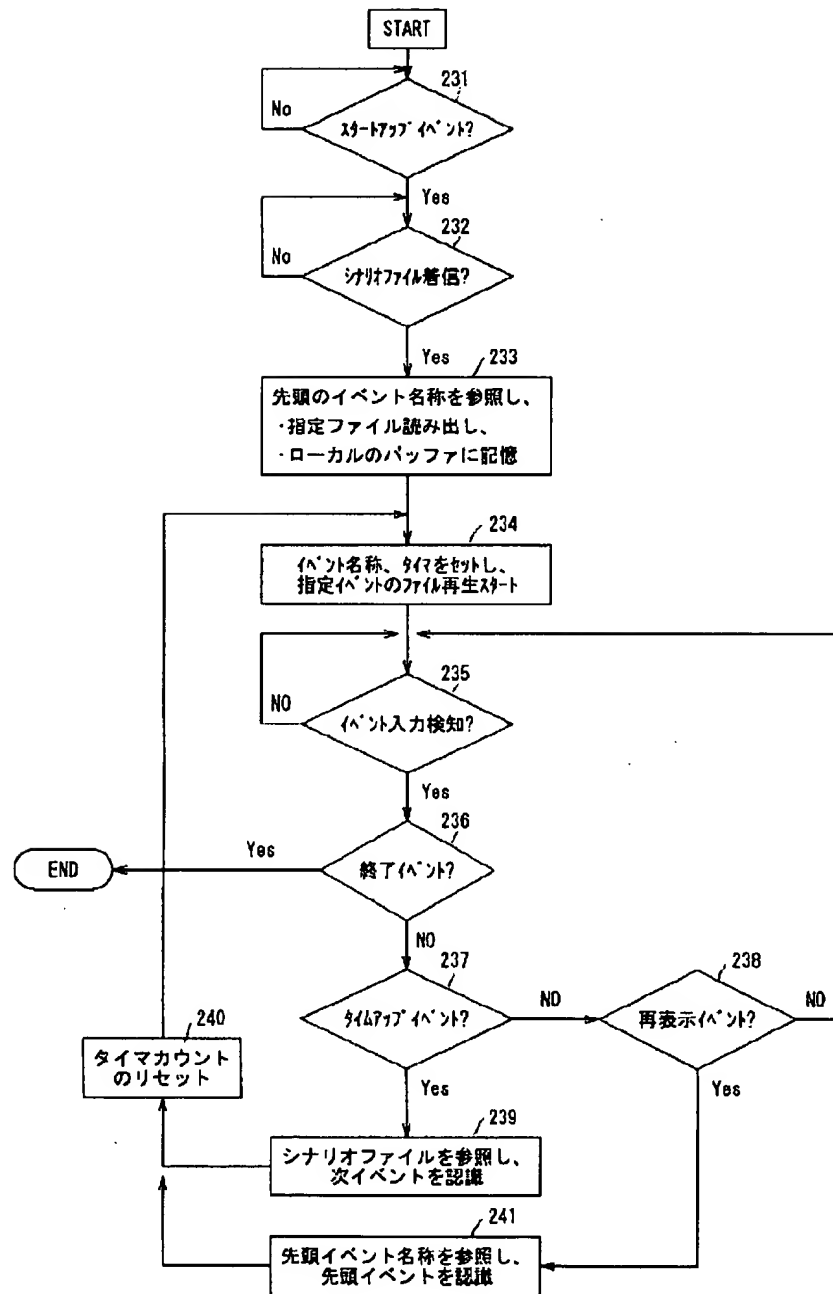
【図3】



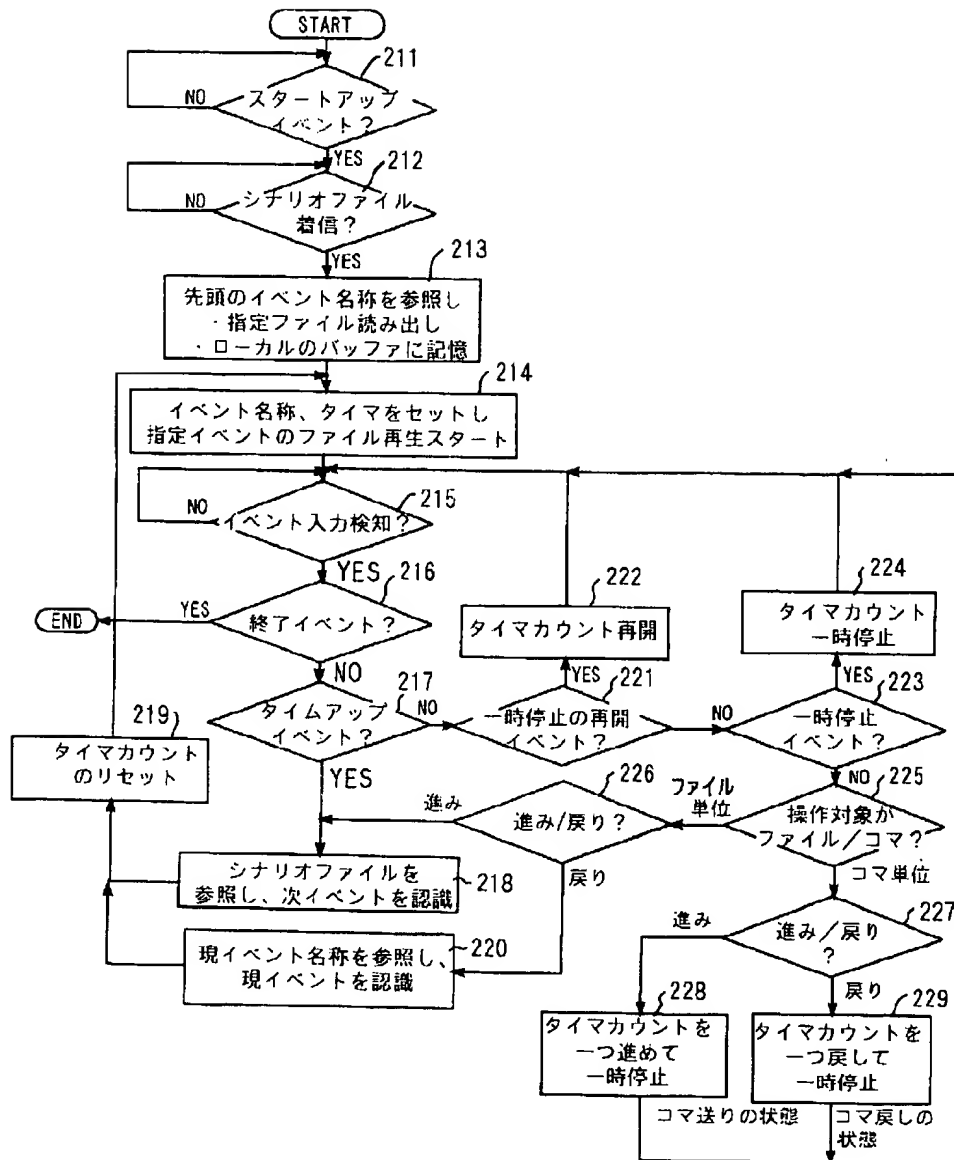
【図5】



【図4】



【図6】



【図8】

